

Batteriepack mit Mitteln zur Wärmeableitung

Stand der Technik

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Batteriepack mit Mitteln zur Wärmeableitung von mehreren in einem Gehäuse angeordneten Batteriezellen.

Wiederaufladbare Batteriepacks werden beispielsweise für den Betrieb von Elektrowerkzeugen eingesetzt. Sowohl während des Betriebs eines Batteriepacks, also während dessen Entladevorgang, als auch beim Aufladevorgang bewirken die durch die Batteriezellen fließenden Ströme eine starke Erwärmung der Batteriezellen. Damit beim Ladevorgang die Temperatur der Batteriezellen eine höchst zulässige Schwelle nicht überschreitet - was zu einer Zerstörung der Batteriezellen führen würde - muss der Ladestrom verringert werden mit der Folge, dass sich die Ladezeit für den Batteriepack verlängert. Um einen höheren Ladestrom und demzufolge eine kürzere Ladezeit des Batteriepacks zu erzielen, muss eine zu starke Aufwärmung des Batteriepacks vermieden werden. Gemäß dem Stand der Technik werden deshalb Maßnahmen ergriffen, um Wärme der Batteriezellen aus dem Batteriepack abzuleiten. Beispielsweise wird gemäß der EP 940 864 B1 zu diesem Zweck ein Belüftungssystem für den Batteriepack vorgesehen, welches Luft durch das Innere des Gehäuses des Batteriepacks strömen lässt. Dazu sind Lufteintritts- und Luftaustrittsöffnungen in dem Gehäuse des Batteriepacks vorgesehen. Nachteilig dabei ist, dass mit dem Durchströmen der Luft durch das Gehäuse des Batteriepacks auch Schmutzpartikel in das Innere des Batteriepacks gelangen können. Eine Verschmutzung im Inneren des Batteriepacks kann allerdings Wärmeübergänge zwischen den Batteriezellen verändern und zudem auch die elektrische Funktion des Batteriepacks beeinträchtigen. Die im Inneren des Batteriepacks befindlichen Teile bilden einen hohen Luftwiderstand, durch den die Wirksamkeit der Wärmeableitung beeinträchtigt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Batteriepack mit Mitteln zur Wärmeableitung anzugeben, welche eine möglichst hohe wärmeableitende Wirkung haben und außerdem die Funktion des Batteriepacks nicht beeinträchtigen.

Vorteile der Erfindung

Die genannte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass die die Batteriezellen des Batteriepacks umgebende Wandung des Gehäuses so geformt ist, dass sie mindestens eine gegenüber dem Innenraum des Gehäuses abgeschlossene Durchführung für ein wärmeableitendes Medium bildet. Gemäß der Erfindung wird also das wärmeableitende Medium nicht durch das Innere des Gehäuses des Batteriepacks geführt. Somit wird vermieden, dass Schmutz in das Innere des Batteriepacks eindringen und dessen elektrische Funktion beeinträchtigen kann. Außerdem bilden die vom Inneren des Batteriepacks abgetrennten Durchführungen einen sehr geringen Strömungswiderstand für das durchflutende wärmeableitende Medium, wodurch eine hohe Kühlwirkung entsteht.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Die Wärmeableitung kann dadurch optimiert werden, dass die mindestens eine Durchführung so geformt ist, dass deren Wand formschlüssig an den zu ihr benachbarten Batteriezellen anliegt. Eine besonders hohe Wärmeableitung wird dadurch möglich, dass die die mindestens eine Durchführung bildenden Wandbereiche zumindest zum Teil aus einem wärmeleitenden Material bestehen.

Es ist zweckmäßig die aus einem wärmeleitenden Material bestehenden Wandbereiche der mindestens einen Durchführung gegenüber den äußeren Wandbereichen des Gehäuses zurückzusetzen, so dass eine Berührung des wärmeleitenden Materials durch einen Benutzer verhindert wird.

Zeichnung

An Hand mehrerer in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Batteriepack mit darin befindlichen Batteriezellen,

Fig. 2 einen Querschnitt A-A durch den Batteriepack, wobei die Durchführung für das wärmeableitende Medium ein eigenes in das Gehäuse eingesetztes Teil ist und

Fig. 3 einen Querschnitt durch einen Batteriepack, bei dem die Durchführung durch zwei Gehäuseteile gebildet wird.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Die Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf einen Batteriepack, bei dem in einem Gehäuse 1 mehrere zylinderförmige Batteriezellen 2 angeordnet sind. In der gezeichneten Lage des Batteriepacks erstrecken sich die Längsachsen der zylinderförmigen Batteriezellen 2 senkrecht zur Zeichenebene.

Bei dem in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse 1 mit zwei Durchführungen 3 und 4 versehen, durch die ein wärmeableitendes Medium, beispielsweise Luft, hindurchgeleitet werden kann. Es kann auch nur eine Durchführung bzw. auch mehr als zwei Durchführungen vorgesehen werden. Die Durchführungen 3 und 4 werden durch eine entsprechende Formung des Gehäuses 1 des Batteriepacks so gebildet, dass sie gegenüber dem Innenraum des Gehäuses 1 vollständig abgeschlossen sind. Somit kann ein durch die Durchführungen 3 und 4 durchgeleitetes wärmeableitendes Medium nicht in das Innere des Batteriepacks eindringen mit der Folge, dass auch keine Schmutzpartikel zusammen mit dem wärmeableitenden Medium in das Gehäuse gelangen können. Die glatte Wandung der Durchführungen 3 und 4 gewährleistet eine strömungstechnisch günstige Führung des wärmeableitenden Mediums, was zu einer sehr guten Kühlwirkung führt. Der Transport des wärmeableitenden Mediums kann durch natürliche Konvektion oder durch mittels eines Gebläses unterstützte Konvektion erfolgen. Ein solches Gebläse kann beispielsweise Bestandteil des Batteriepacks oder des Ladegerätes für den Batteriepack oder der Maschine, in die der Batteriepack eingesetzt wird, sein.

Wie auch der in der Fig. 2 dargestellte Querschnitt A-A durch den Batteriepack zeigt, erstrecken sich die Durchführungen 3, 4 parallel zu den Längsachsen der zylinderförmig ausgebildeten Batteriezellen 2. Diese Lage der Durchführungen 3 und 4 ist besonders günstig, weil die Durchführungen 3 und 4 in den Zwickeln zwischen den einzelnen Batteriezellen 2 angeordnet sind. Dies hat den Vorteil, dass die Wandungen 5 und 6 der Durchführungen 3 und 4 großflächig wärmeleitend mit den benachbarten Batteriezellen 2 in Kontakt gebracht werden können. Die Durchführungen können aber auch quer oder diagonal zu den Batteriezellen angeordnet sein und auch gekrümmte Verläufe haben. Wie

insbesondere der Fig. 1 zu entnehmen ist, sind die Wandungen 5 und 6 der Durchführungen 3 und 4 vorzugsweise so geformt, dass sie formschlüssig an dem zu ihr benachbarten Batteriezellen 2 anliegen. Wenn nun die Wände 5 und 6 der Durchführungen 3 und 4 aus einem besonders gut wärmeleitenden Material (z. B. Metall) bestehen, ist die Wärmeableitwirkung besonders hoch.

Bei dem in der Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel besteht das Gehäuse 1 des Batteriepacks aus einer oberen Gehäuseschale 11 und einer unteren Gehäuseschale 12. Die Wände 5 bzw. 6 der Durchführungen 3 und 4 werden durch eigene zwischen die beiden Gehäuseschalen 11 und 12 eingesetzte Teile 5, 6 gebildet. Wie das Ausführungsbeispiel in Fig. 2 zeigt sind diese Gehäuseteile 5, 6 gegenüber der oberen Gehäuseschale 11 und unteren Gehäuseschale 12 zurückversetzt, so dass eine Berührung des besonders gut wärmeleitenden Materials der Wände 5 bzw. 6 durch einen Benutzer verhindert wird.

Bei einem weiteren in der Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Wände der Durchführungen 3, 4 direkt an die Gehäuseschalen 11, 12 angeformt.

Ansprüche

1. Batteriepack mit Mitteln zur Wärmeableitung von mehreren in einem Gehäuse (1) angeordneten Batteriezellen (2), dadurch gekennzeichnet, dass die die Batteriezellen (2) umgebende Wandung des Gehäuses (1) so geformt ist, dass sie mindestens eine gegenüber dem Innenraum des Gehäuses (1) abgeschlossene Durchführung (3, 4) für ein wärmeableitendes Medium bildet.
2. Batteriepack nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Durchführung (3, 4) so geformt ist, dass deren Wand (5, 6) formschlüssig an den zu ihr benachbarten Batteriezellen (2) anliegt.
3. Batteriepack nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die die mindestens eine Durchführung (3, 4) bildenden Wandbereiche (5, 6) zumindest zum Teil aus einem wärmeleitenden Material bestehen.
4. Batteriepack nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die aus einem wärmeleitenden Material bestehenden Wandbereiche (5, 6) der mindestens einen Durchführung (3, 4) soweit gegenüber den äußeren Wandbereichen (11, 12) des Gehäuses (1) zurückversetzt sind, dass eine Berührung des wärmeleitenden Materials durch einen Benutzer verhindert wird.

1 / 1

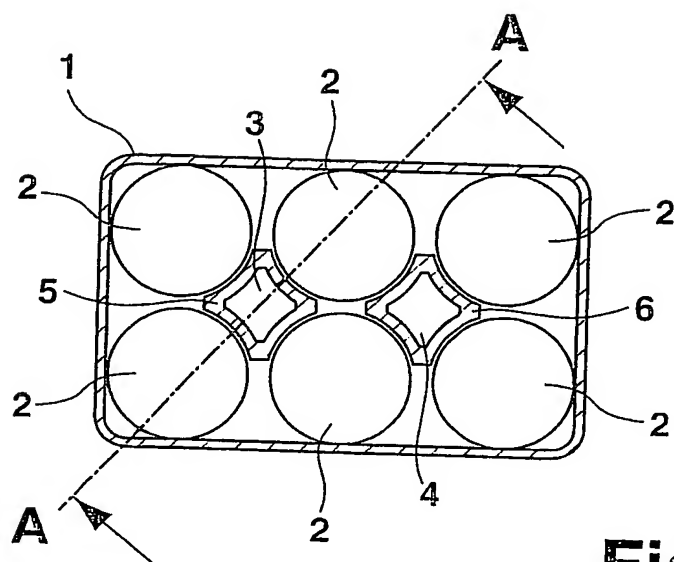


Fig. 1

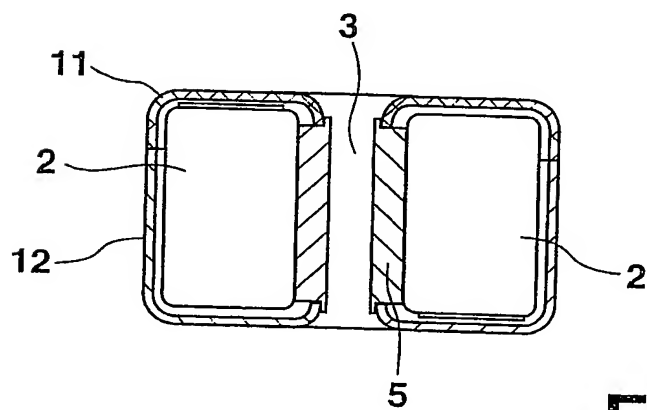


Fig. 2

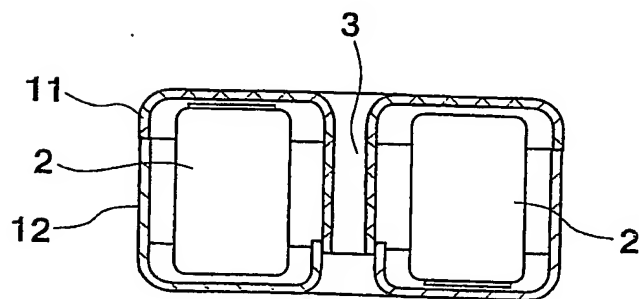


Fig. 3

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. März 2005 (24.03.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/027241 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01M 10/50,**
2/10

Marcln [—/DE]; Aspacher Strasse 74, 71533 Backwang
(DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/001348

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Juni 2004 (25.06.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 38 654.8 22. August 2003 (22.08.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GLAUNING, Rainer**
[DE/DE]; Froschegert 11, 72631 Aichtal-Groetzingen
(DE). **KELLER, Stephan** [DE/DE]; Panoramastrasse 10,
71088 Holzgerlingen (DE). **MATTHIAS, Wolf** [DE/DE];
Burgenlandstrasse 75, 70469 Stuttgart (DE). **REJMAN,**

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

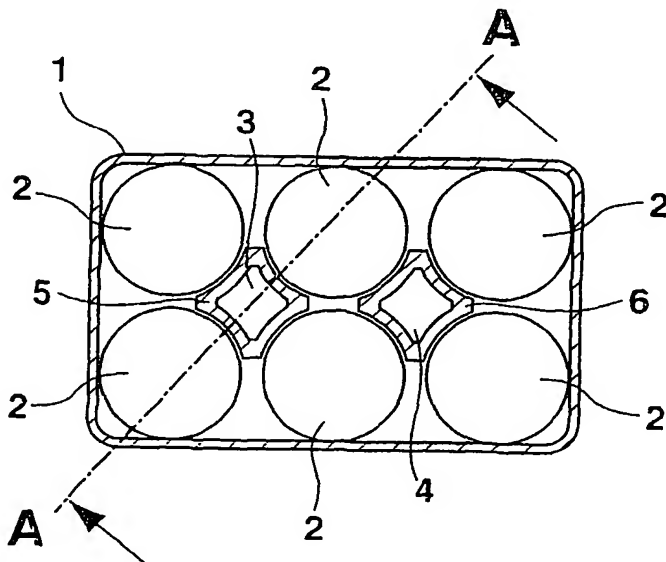
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BATTERY PACK COMPRISING HEAT-DIFFUSING MEANS

(54) Bezeichnung: BATTERIEPACK MIT MITTELN ZUR WÄRMEABLEITUNG



(57) Abstract: The aim of the invention is
to create a great heat-diffusing effect for a
battery pack comprising several battery cells
(2) that are arranged in a housing (1). Said
aim is achieved by shaping the wall of the
housing (1), which surrounds the battery cells
(2), in such a way that said wall forms at
least one passage (3, 4) for a heat-diffusing
medium, said at least one passage (3, 4) being
sealed towards the interior of the housing (1).

(57) Zusammenfassung: Eine hohe Wär-
meableitwirkung für einen Batteriepack, der
mehrere in einem Gehäuse (1) angeordnete
Batteriezellen (2) aufweist, entsteht dadurch,
dass die die Batteriezellen (2) umgebende
Wandung des Gehäuses (1) so geformt ist,
dass sie mindestens eine gegenüber dem
Innenraum des Gehäuses (1) abgeschlossene
Durchführung (3, 4) für ein wärmeableitendes
Medium bildet.

WO 2005/027241 A3



— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts:

1. Dezember 2005

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/001348

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01M10/50 H01M2/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 566 005 B1 (SHIMMA YASUTOSHI ET AL) 20 May 2003 (2003-05-20) column 2, lines 58-65 column 8, lines 52-63 claims 1,6	1-3
A	DE 26 38 862 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 9 March 1978 (1978-03-09) claims 1,4 page 4, paragraph 4 - page 5, paragraph 1	1-4
A	EP 0 940 864 A (BLACK & DECKER INC) 8 September 1999 (1999-09-08) cited in the application the whole document	1-4
A	EP 1 035 599 A (TOSHIBA BATTERY CO., LTD) 13 September 2000 (2000-09-13) the whole document	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 October 2005

Date of mailing of the international search report

19/10/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Reich, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/001348

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6566005	B1	20-05-2003	DE 10055158 A1 JP 2001143768 A	12-07-2001 25-05-2001
DE 2638862	A1	09-03-1978	NONE	
EP 0940864	A	08-09-1999	DE 69901973 D1 DE 69901973 T2 JP 11288744 A US 6455186 B1 US 6645666 B1 US 2002034682 A1	08-08-2002 13-03-2003 19-10-1999 24-09-2002 11-11-2003 21-03-2002
EP 1035599	A	13-09-2000	CN 1267093 A DE 60014474 D1 HK 1033616 A1 NO 20001282 A TW 463402 B US 6428925 B1	20-09-2000 11-11-2004 27-05-2005 13-09-2000 11-11-2001 06-08-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001348

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01M10/50 H01M2/10

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 566 005 B1 (SHIMMA YASUTOSHI ET AL) 20. Mai 2003 (2003-05-20) Spalte 2, Zeilen 58-65 Spalte 8, Zeilen 52-63 Ansprüche 1,6	1-3
A	DE 26 38 862 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 9. März 1978 (1978-03-09) Ansprüche 1,4 Seite 4, Absatz 4 - Seite 5, Absatz 1	1-4
A	EP 0 940 864 A (BLACK & DECKER INC) 8. September 1999 (1999-09-08) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-4
A	EP 1 035 599 A (TOSHIBA BATTERY CO., LTD) 13. September 2000 (2000-09-13) das ganze Dokument	1-4

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Oktober 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/10/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5816 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Reich, C

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001348

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6566005	B1	20-05-2003	DE	10055158 A1	12-07-2001
			JP	2001143768 A	25-05-2001
DE 2638862	A1	09-03-1978	KEINE		
EP 0940864	A	08-09-1999	DE	69901973 D1	08-08-2002
			DE	69901973 T2	13-03-2003
			JP	11288744 A	19-10-1999
			US	6455186 B1	24-09-2002
			US	6645666 B1	11-11-2003
			US	2002034682 A1	21-03-2002
EP 1035599	A	13-09-2000	CN	1267093 A	20-09-2000
			DE	60014474 D1	11-11-2004
			HK	1033616 A1	27-05-2005
			NO	20001282 A	13-09-2000
			TW	463402 B	11-11-2001
			US	6428925 B1	06-08-2002